

## PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN FAKTOR AIR SEMEN 0,5

Angga Ongky Perdana<sup>1)</sup>, Ade Sri Wahyuni<sup>2)</sup>, Elhusna<sup>3)</sup>

- <sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNIB, Jl. W. R. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38371, Telp. (0736)344087, e-mail : [id\\_onk@yahoo.com](mailto:id_onk@yahoo.com)  
<sup>2.3)</sup> Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNIB, Bengkulu

### *Abstract*

*The advantages of concrete are : high in compressive strength, durable, easy to cast. The weakness of concrete is low in tensile. Palm fiber is the natural fiber which is high in tensile. This research aims to know the tensile strength of concrete with palm fiber addition. The diameter of the cylinder is 15 cm and 30 cm height. There are 4 variation in palm fiber addition i.e 2,5%, 5%, 7,5% and 10%. The concrete mix design is based on SK SNI-T-15-1990-03 with water cement ratio 0,5 and slump range between 6-10 cm. The curing process in based on SNI-03-2493-2011. The test was done at the age of 28 days based on SNI 03-2491-2002. The highest value of tensile strength test is with 10% addition of palm fiber (2,667 MPa) which is 24,09% higher than normal concrete. This research shows, the palm fiber addition increase the tensile strength of concrete.*

**Keywords :** concrete, palm fiber, tensile strength

## PENDAHULUAN

Beton sangat populer digunakan untuk struktur bangunan karena memiliki kelebihan seperti mampu menerima kuat tekan dengan baik, tahan aus, rapat air, awet dan mudah dalam perawatan. Kelebihan beton yang lain adalah ekonomis dalam pembuatan dan bahan dasar lokal yang mudah diperoleh serta dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki.

Beton juga memiliki kelemahan yaitu mempunyai kuat tarik yang rendah sehingga menyebabkan beton mudah retak dan bersifat getas. Penelitian yang menggunakan material – material yang dapat meningkatkan kuat tarik pada beton terus dilakukan. Penambahan serat pada campuran beton segar merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan sifat daktilitas pada beton.

Kualitas beton dapat ditingkatkan dengan penambahan serat alami maupun buatan. Beton yang menggunakan serat bukanlah sesuatu yang baru bagi dunia konstruksi. Penelitian mengenai beton dengan penambahan serat sudah banyak dilakukan. Penambahan serat pada beton meningkatkan kuat tarik dan kuat lentur seiring dengan bertambahnya kadar serat (Wibowo, 2007).

Serat yang biasa digunakan adalah serat baja, serat kaca, serat kawat, serat karbon, serat *polyethylene*, serat *polypropylene*, serat alami seperti sisal, jute, ramie, ijuk, serat serabut kelapa, dan lain-lain (Sihotang dan Surbakti, 2013).

Penelitian tentang beton dengan memanfaatkan bahan-bahan serat alami semakin terus berkembang seperti penggunaan serat tandan kelapa sawit (Satwarnirat, 2005), serbuk kayu sisa gergaji (Siswadi dkk, 2007), serat bambu ori (Suhardiman, 2011), serat ijuk (Sarjono dan Wahjono, 2008 ; Sihotang dan Surbakti, 2013).

Ijuk adalah serat alami yang berbentuk helaian benang-benang yang berwarna hitam, berkarakter kuat, lentur, ulet (tidak mudah putus), tahan terhadap kelembaban dan air asin. Ijuk terdapat pada pangkal pelepah pohon enau (*arenga pinnata*) yang mempunyai kemampuan tarik yang cukup baik sehingga diharapkan dapat mengurangi

## METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat antara satu sama lain dan membandingkan hasilnya. Eksperimen yang dilakukan meliputi tiga macam pengujian yaitu uji fisis material, uji *slump* dan uji tarik belah beton. Eksperimen dilakukan dengan penambahan serat ijuk pada adukan beton sebesar 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% terhadap beton normal dari berat ijuk pada volume benda uji. Semua sampel di uji pada umur 28 hari untuk melihat nilai kuat tarik belah dari masing-masing sampel. Pengujian kuat tarik belah beton menggunakan total sampel 20 sampel.

Faktor-faktor yang dikendalikan adalah jenis semen, jumlah dan kualitas air, cara pengadukan, cara pencetakan, cara perawatan, dan umur beton.

Pemeriksaan sifat fisis material penyusun beton meliputi pemeriksaan agregat halus dan agregat kasar. Pemeriksaan material dilakukan untuk mengetahui data awal mengenai material yang digunakan. Data awal ini antara lain modulus halus butir, kadar air, berat isi, berat jenis, penyerapan, kadar lumpur dan kadar organik. Hasil pemeriksaan fisis agregat halus dan agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Fisis Material Penyusun Beton

Pengujian	Agregat Kasar	Agregat Halus	Syarat yang berlaku
MHB	6,73	1,76	SNI 03-1968-1990
Berat jenis	2,68	2,59	SNI 03-1970-1990
Absorpsi (%)	2,15	1,63	SNI 03-1970-1990
Berat isi ( $\text{kg/dm}^3$ )	1,55	1,3	SNI 03-4804-1998
Kadar air (%)	1,69	3,74	SNI 03-1971-1990
Kadar lumpur (%)	1,25	0,71	SNI 03-4143-1991

Perencanaan dan perhitungan *mix design* pada penelitian ini berdasarkan SK-SNI T-15-1990-03, tentang tata cara pembuatan rencana campuran beton. Perhitungan *mix design* pada penelitian ini menggunakan nilai FAS sebesar 0,5. Nilai *slump* yang digunakan dalam penelitian ini

adalah 6-10 cm.

Tahap pengadukan bahan beton dilakukan setelah perencanaan campuran beton, sesuai dengan SNI-03-2493-2011. Proses pengadukan beton dilakukan sebanyak 5 kali yaitu 1 kali pengadukan beton normal dan 4 kali pengadukan beton variasi penambahan serat ijuk. Penambahan serat ijuk sebanyak 3,66 gr untuk variasi 2,5%, 7,32 gr untuk variasi 5%, 10,98 gr untuk variasi 7,5%, dan 14,64 gr untuk variasi 10%.

Perhitungan kebutuhan bahan penyusun beton setelah dilakukan pemeriksaan uji fisis diperoleh jumlah sebagai berikut:

	K
1. Semen	: 11,64 g
2. Air	: 5,82 kg
3. Agregat Halus	: 14,25 kg
4. Agregat Kasar	: 28,94 kg

Pengadukan dimulai dengan memasukan agregat halus terlebih dahulu kedalam molen, dilanjutkan dengan semen agar dapat menyatu dengan agregat halus. Agregat kasar ditambahkan dalam adukan kering. Serat ijuk disebarakan secara merata kedalam adukan kering. Air ditambahkan secara bertahap sehingga didapat campuran beton dengan nilai *slump* yang sesuai dengan yang diinginkan yaitu sebesar 6-10 cm.

Perawatan benda uji dilakukan 24 jam setelah benda uji dicetak. Perawatan benda uji ini dilakukan pada bak perendaman selama 26 hari dengan kondisi air yang selalu membasahi permukaan benda uji dan tidak boleh kering sampai saat pengujian dilakukan (SNI-03-2493-2011). Pengujian kuat tarik belah berdasarkan SNI 03-2491-2002 bertujuan untuk mengetahui kuat tarik belah beton dari masing-masing variasi penambahan serat. Pengujian dilakukan menggunakan alat *Compression Machine Hand Operated*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji *slump*

*Slump test* yang dilakukan sesuai dengan SNI-1972-2008 mulai dari persiapan, pengisian, pemadatan, hingga pengukuran. Nilai *slump* yang direncanakan yaitu 6-10 cm, saat pengadukan berlangsung, dilakukan pengontrolan penggunaan air. Pengontrolan air bertujuan agar nilai *slump* berada pada rentang 6 -10 cm karena

agregat kasar yang digunakan tidak dalam kondisi jenuh kering permukaan. Hasil

pengujian slump dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Slump

Variasi	Slump			Rata-rata
	1	2	3	
BN	10.0	9.0	10.0	9.67
2,5%	8.0	7.0	7.0	7.33
5%	6.0	7.0	8.5	7.17
7,5%	8.0	10.0	8.5	8.83
10%	7.0	7.0	7.5	7.17

#### **Pengujian kuat tarik belah**

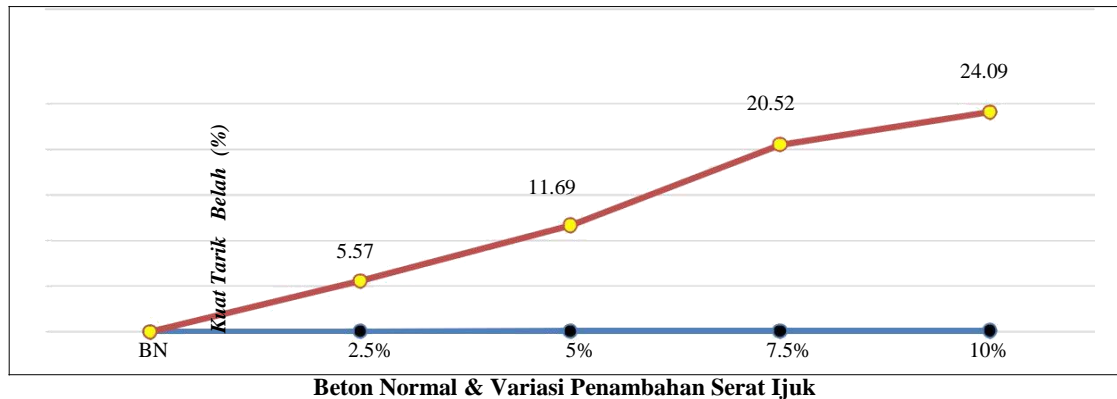
Pengujian kuat tarik beton pada penelitian ini berdasarkan SNI 03-2491-2002. Pengujian bertujuan untuk mengetahui besarnya beban maksimal yang mampu ditahan oleh benda uji. Pengujian dilakukan pada beton yang berumur 28 hari setelah proses perawatan (perendaman benda uji).

Hasil pengujian kuat tarik beton normal dan beton variasi dengan persentase penambahan serat ijuk 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% diperoleh nilai kuat tarik belah yang berbeda-beda. Nilai pengujian kuat tarik belah beton yang telah diambil rata-ratanya untuk setiap benda uji dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

Variasi	Kuat Tarik Belah (MPa)				Rata-rata
	1	2	3	4	
BN	2.157	2.074	2.041	2.326	2.149
2,5%	2.135	2.284	2.206	2.451	2.269
5%	2.354	2.309	2.558	2.382	2.401
7,5%	2.669	2.584	2.431	2.678	2.591
10%	2.682	2.826	2.670	2.491	2.667

Penambahan variasi serat ijuk memberikan pengaruh terhadap nilai kuat tarik belah pada beton. Penambahan serat ijuk yang semakin banyak mempengaruhi nilai kuat tarik belah beton semakin meningkat. Peningkatan nilai kuat tarik belah terhadap beton normal dapat dilihat pada Gambar 1



**Gambar 1.** Peningkatan Nilai Kuat Tarik Belah Terhadap Beton Normal

Hasil pengujian ini memperlihatkan pengaruh yang nyata pada penambahan variasi serat ijuk yang dapat meningkatkan kuat tarik belah beton terhadap beton normal. Peningkatan kuat tarik belah beton variasi seiring dengan meningkatnya variasi

beton tertinggi didapat dari beton variasi 10% yaitu sebesar 2,667 MPa atau meningkat 24,09% dari beton normal.

Penambahan variasi serat ijuk 10% memberikan nilai kuat tarik belah beton yang paling tinggi yaitu sebesar 2,667 MPa.

## KESIMPULAN DAN SARAN Kesimpulan

Kuat tarik silinder beton dengan variasi penambahan serat ijuk 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dari berat ijuk pada volume beton memberikan beberapa kesimpulan yang merujuk kepada tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Hasil pengujian kuat tarik belah beton, penggunaan serat ijuk pada campuran beton dengan variasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% meningkatkan nilai kuat tarik belah beton yaitu 2,269 MPa, 2,401 MPa, 2,591 MPa dan 2,667 MPa, sedangkan kuat tarik belah beton normal yaitu 2,149 MPa,
2. Peningkatan kuat tarik belah beton variasi seiring dengan meningkatnya variasi serat ijuk yang digunakan. Kuat tarik rata-rata beton normal sebesar 2,149 MPa. Kuat tarik belah

## Saran

Mengembangkan penelitian ini untuk lebih lanjut disarankan :

1. Penambahan serat ijuk lebih dari 10% agar dapat melihat peningkatan kuat tarik belah beton untuk mendapatkan variasi optimal.
2. Perlu kiranya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh serat ijuk terhadap kuat tekan beton.
3. Perlu kiranya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh serat ijuk terhadap permeabilitas dan durabilitas beton.

## DAFTAR PUSTAKA

Sarjono, W dan Wahjono, A., 2008, Jurnal "*Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Pada Kuat Tarik Campuran Semen-Pasir dan Kemungkinan*

- Teknik Sipil Universitas Atma Jaya,  
Yogyakarta.
- Satwarnirat., 2005, Jurnal "*Pengaruh Penambahan Sarat Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton*", Jurusan Teknik Sipil Fakultas Politeknik Negeri Padang, Padang Sihotang, Y dan Surbakti, B., 2013, Jurnal "*Analisa Lentur dan Eksperimental Serat Ijuk Aren (Arenae Pinnafa Merr) Pada Daerah Tarik Balok Beton Bertulang*", Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- SK SNI T-15-1990-03 :  
*Metode Perencanaan Campuran Beton*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03-1968-1990 : *Metode Pengujian Analisa Saringan*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03-1970-1990 : *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03-1971-1990 : *Metode Pengujian*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03-4804-1998 : *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03-4143-1991 : *Metode Pengujian Kadar Lumpur*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 03-2493-2011 : *Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Dilaboratorium*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Suhardiman, M., 2011, Jurnal "*Kajian Pengaruh Penambahan Serat Bambu Ori Terhadap Kuat Tekan dan Tarik Beton*", Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Janabadra, Yogyakarta.
- Wahyuni, N., 2010, Jurnal "*Pemanfaatan Serat Ijuk Pendek dalam Pembuatan Beton Ringan dan Karakteristiknya*", FMIPA USU, Medan.
- Wibowo, 2007, Jurnal "*Kapasitas Lentur, Thougnes, dan Stifness Beton Ringan*", Universitas Petra, Jakarta.